

Linia nieodwracalności oraz anizotropia monokryształów $\text{SmBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ o różnym stopniu utlenienia

A. Kortyka^{1,2}, R. Puzniak¹, A. Wisniewski¹, H. W. Weber², C. Y. Tang³, X. Yao³,
K. Conder⁴

¹ *Instytut Fizyki Polskiej Akademii Nauk, Aleja Lotników 32/46, 02-668 Warszawa*

² *TU Vienna, Institute of Atomic and Subatomic Physics, 1020 Vienna, Austria*

³ *Department of Physics, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200240, P. R. China*

⁴ *Laboratory for Developments and Methods, Paul Scherrer Institute, CH-5232 Villigen
PSI, Switzerland*

Właściwości samoistne i niesamoistne nadprzewodników wysokotemperaturowych silnie zależą od stopnia utlenienia tych związków. Zależność parametrów termodynamicznych od koncentracji tlenu badana była systematycznie jedynie dla $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (Y123). Duże zainteresowanie $\text{SmBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (Sm123) związane jest z wyższymi wartościami T_c oraz gęstości prądów krytycznych dla Sm123 w porównaniu z wartościami otrzymywanymi dla Y123.

Przeprowadzone zostały badania monokryształów Sm123 otrzymanych metodą „top seeded solution growth”. Różny stopień utlenienia kryształów $7-\delta = 6.60, 6.70, 6.78$ oraz 6.85 otrzymano dzięki wygrzewaniu w atmosferze tlenowej pod ciśnieniem poniżej 1 bar oraz w temperaturze około 510°C . Na podstawie pomiarów magnetycznych określono położenie linii nieodwracalności oraz wyznaczono wartości prądów krytycznych. Jeśli linię nieodwracalności przedstawić na wykresie o podwójnych logarytmicznych skalach ($\log H_{\text{irr}}$ vs $\log(1 - T/T_c)$), wówczas wyraźnie widać, że linia ta składa się z dwóch segmentów o różnym nachyleniu. Linia nieodwracalności ma większe nachylenie (silniejszą zależność od temperatury) w obszarze wysokich pól magnetycznych i niskich temperatur. Wartości pól magnetycznych, przy których następuje zmiana nachylenia linii nieodwracalności, „crossover field” (H_{cr}), zmniejszają się dla kryształów o niższym stopniu utlenienia. Wartości H_{cr} wyznaczone dla Sm123 o różnym stopniu utlenienia są systematycznie wyższe od wartości wyznaczonych dla Y123. Jest to konsekwencją lepszego kotwiczenia wirów w Sm123 niż w Y123. Z pomiarów przeprowadzonych za pomocą magnetometru torsyjnego wyznaczona została anizotropia masy efektywnej, która rośnie z malejącą zawartością tlenu. Zależność anizotropii od stopnia utlenienia dla Sm123 porównana została z zależnością obserwowaną dla Y123.